Trilce
ACADEMIA

Curso:

**Física**

Tema:

**Estática**

Ciclo:

**Anual**

Semana:

**9**

# ESTÁTICA

Es una parte de la Mecánica que se encarga del estudio de las condiciones que deben cumplir un grupo de fuerzas actuando sobre un cuerpo para que este se encuentre en equilibrio.

Monumento de Stonehenge.
Inglaterra.

Mi departamento

La casa del Bryan

Trilce
ACADEMIA

# EQUILIBRIO

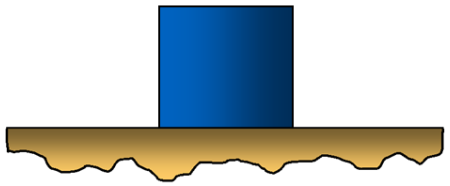
Es el estado de reposo o de MRU de un cuerpo o sistema con relación a otros cuerpos materiales.

Tipos de equilibrio:

## 1. Equilibrio de Traslación:

$\vec{a} = \vec{0}$

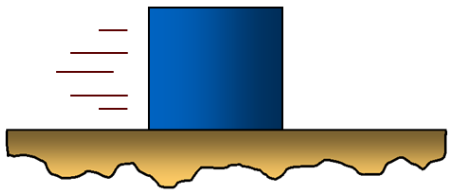
$\vec{v} = \vec{0}$



Equil. Estático

$\vec{a} = \vec{0}$

$\vec{v}$: $cte.$



Equil. Cinético

## 2. Equilibrio de Rotación:

$\vec{\alpha} = \vec{0}$

$\vec{\omega} = \vec{0}$

Equil. Estático

$\vec{\alpha} = \vec{0}$

$\vec{\omega}$: $cte.$

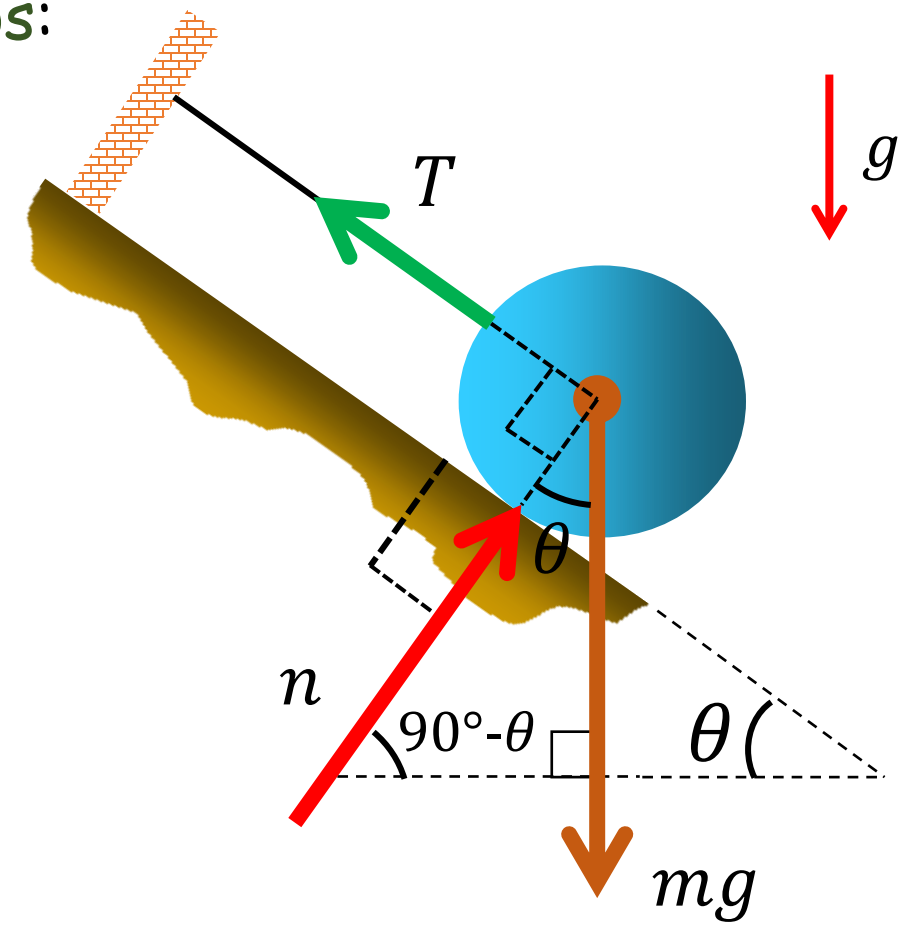
Equil. Cinético

Trilce ACADEMIA

# PRIMERA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Un cuerpo se encontrara en equilibrio de traslación, si la suma de fuerzas que actúan sobre este es nula.

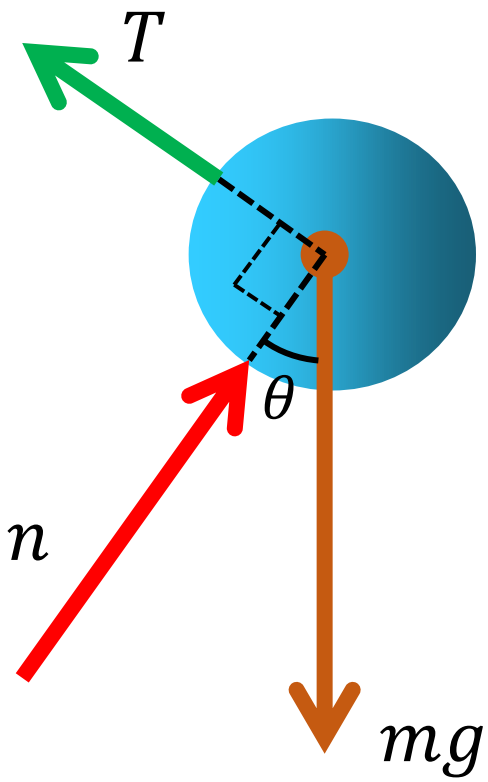
Veamos:

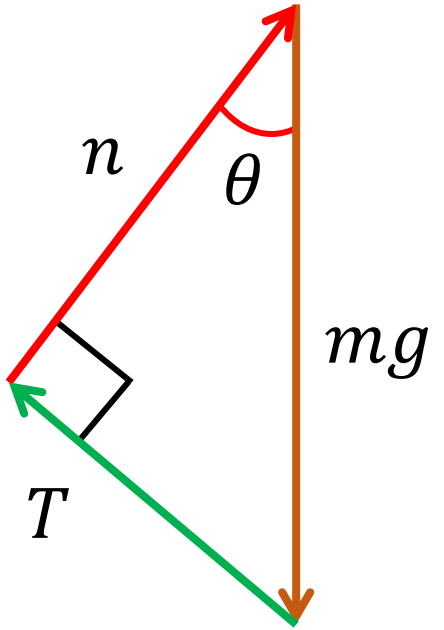



Si sobre un cuerpo en equilibrio actúan tres fuerzas no paralelas, estas deben ser concurrentes y coplanarias.

Trilce ACADEMIA

Formamos nuestro polígono cerrado, puesto que existe equilibrio:




Polígono cerrado !!!

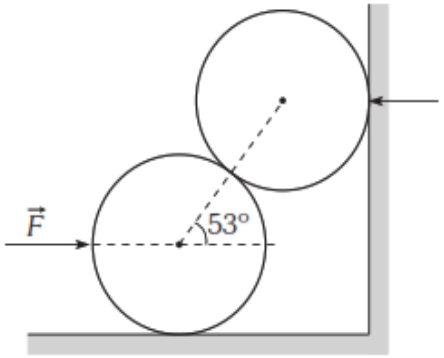
$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

1ra CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Trilce ACADEMIA

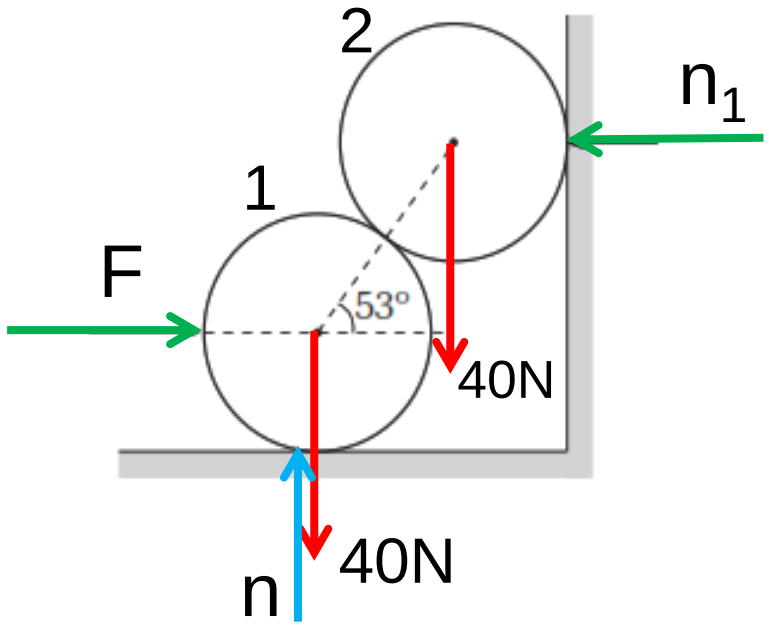
## Ejemplo:

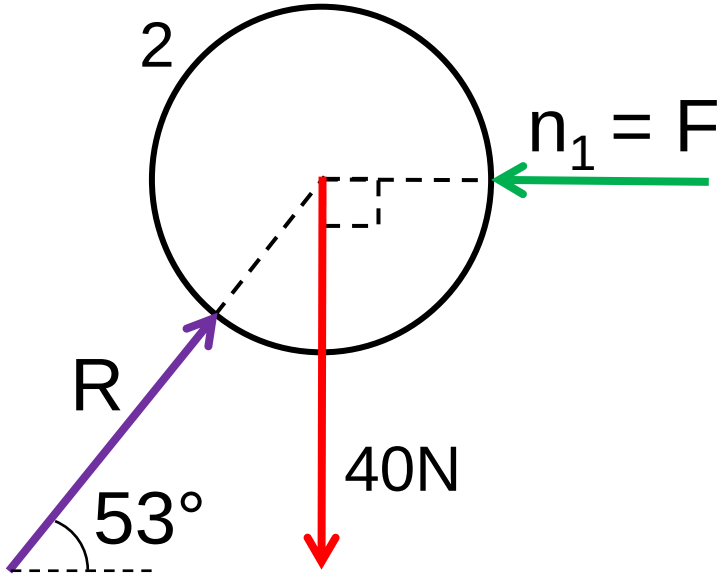
Las esferas idénticas que se muestran en la figura pesan 40 N cada una. Determine la magnitud de la fuerza horizontal $\vec{F}$ para mantenerlas en equilibrio. (UNMSM 2010-II)

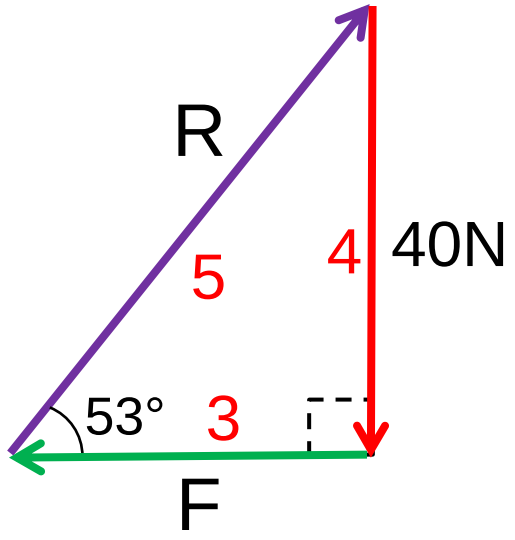



A) 40N B) 45 N C) 60 N D) 20 N E) 30 N

## Resolución:




Se ve: $\boxed{F = 30\ N}$

Trilce ACADEMIA

# SEGUNDA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Un cuerpo capaz de girar alrededor de un punto o eje de giro, estará en equilibrio, si la suma algebraica de los momentos de las fuerzas aplicadas con relación a este punto (eje) sea nulo.

$$\sum \vec{M}_0^F = \vec{0}$$

2da CONDICIÓN DE EQUILIBRIO

Para que un cuerpo esté en equilibrio, es necesario que se anule la resultante de las fuerzas aplicadas, así como la suma de los momentos de éstas.

$$\sum \vec{F} = \vec{0} \quad \text{y} \quad \sum \vec{M}_0^F = \vec{0}$$

Trilce ACADEMIA

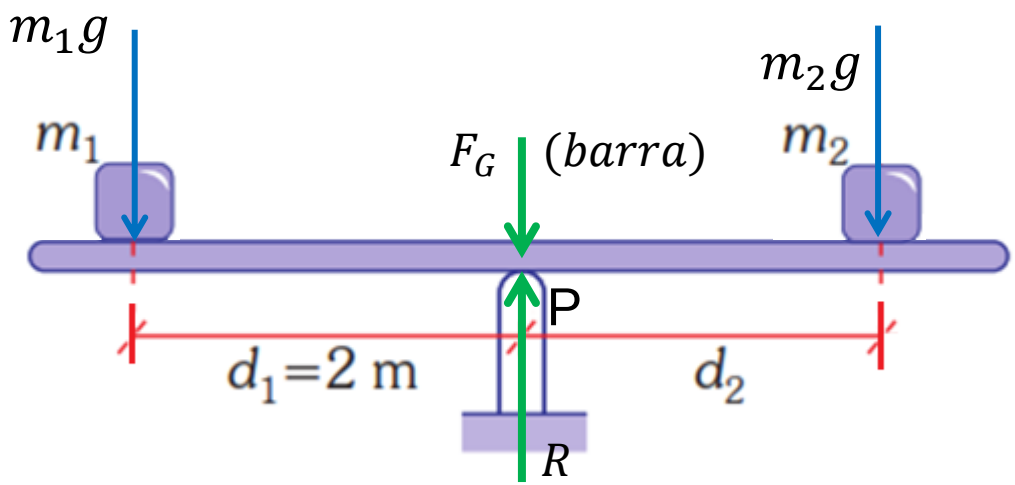
## Ejemplo:

Una varilla rígida y uniforme se encuentra en equilibrio y apoyada en su punto medio P. Si se coloca un cuerpo de 10 kg de masa a 2 m a la izquierda de P, ¿a qué distancia a la derecha de P debe colocarse otro cuerpo de 4 kg de masa para que la varilla se mantenga en equilibrio? (UNMSM 2012-II)

A) 4,0 m  B) 3,0 m  C) 5,0 m  D) 6,0 m  E) 7,0 m

## Resolución:

Se tiene:




Se debe cumplir:

$$\sum \vec{M}_P^F = \vec{0}$$

$$M_P^{m_1 g} + M_P^{m_2 g} + M_P^{F_G} + M_P^R = 0$$

$$m_1 g \cdot d_1 - m_2 g \cdot d_2 + 0 + 0 = 0$$

$$m_1 \cdot d_1 = m_2 \cdot d_2$$

$$10 \cdot 2 = 4 \cdot d_2$$

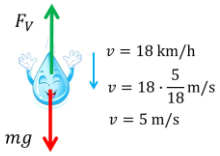
$$\boxed{d_2 = 5{,}0 \text{ m}}$$

Trilce ACADEMIA

# PROBLEMAS RESUELTOS

**Resolución:**

Se tiene:




$v = 18\ \text{km/h}$

$v = 18 \cdot \frac{5}{18}\ \text{m/s}$

$v = 5\ \text{m/s}$

Del equilibrio:

$F_V = mg$

$k \cdot V^2 = mg$

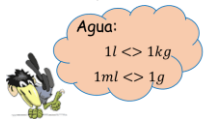
$k = \frac{mg}{V^2}$

$k = \frac{(\frac{1}{20} \cdot 10^{-3}) \cdot (10)}{5^2}$

$k = \frac{10^{-3}}{50}$

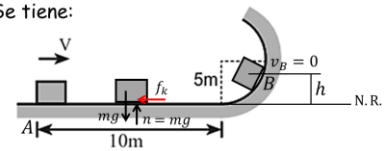
$\boxed{k = 2 \cdot 10^{-5}\ \frac{\text{N} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^2}}$

Tener presente:




**Resolución:**

Se tiene:




La $E_M$ no se conservará:

$\Rightarrow \quad E_{MA} + W_{fnc} = E_{MB}$

$\frac{1}{2}mv^2 + W_{f_k} = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - f_k \cdot s = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - \mu_k \cdot n \cdot s = mgh$

$\frac{1}{2}mv^2 - \mu_k \cdot mg \cdot s = mgh$

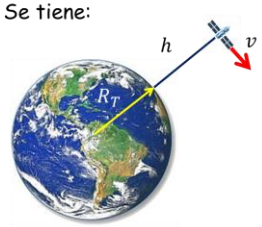
$h = \frac{v^2}{2g} - \mu_k \cdot s$

$h = \frac{10^2}{2 \cdot 10} - 0{,}2 \cdot 10$

$\boxed{h = 3\ \text{m}}$

**Resolución:**

Se tiene:




Se sabe:

$v = \omega \cdot R$

$v = \omega \cdot (R_T + h)$

$7{,}5 \cdot 10^3 = \omega \cdot (6400 + 1000) \cdot 10^3$

$7{,}5 = \omega \cdot 7400$

$\omega = 7{,}5/7400 = \frac{7{,}5}{7{,}4 \cdot 10^3} = 1{,}01 \cdot 10^{-3}\ \text{rad/s}$

$\boxed{\omega = 10^{-3}\ \text{rad/s}}$

**Resolución:**

Sabemos que: $E = m \cdot c^2$

$\rightarrow \quad m = \frac{E}{c^2} = \frac{18\,000 \cdot 1\,000 \cdot 4\,000\,000}{(3 \times 10^8)^2} = 8 \times 10^{-4}\ \text{kg}$

$\boxed{m = 0{,}8\ \text{g}}$

**Resolución:**

Se sabe: $x_0 = A \operatorname{sen} \varphi_0$

$0 = 6{,}24 \operatorname{sen} \varphi_0$

$\operatorname{sen} \varphi_0 = 0 \quad \rightarrow \quad \varphi_0 = 0\ \text{rad};\ \pi\ \text{rad}$

Como: $v_0 = \omega A \cos \varphi_0$

$v_0 = 2\pi f \cdot A \cdot \cos 0$

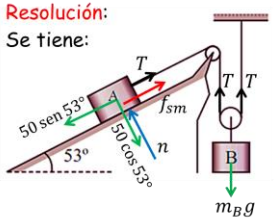
$v_0 = 2\pi \cdot 3{,}2 \cdot 6{,}24 \cdot 1$

$v_0 = 125{,}46\ \text{cm/s}$

$\boxed{v_0 \approx 1{,}25\ \text{m/s}}$

**Resolución:**

Se tiene:




Del equilibrio:

A: $n = 50\cos 53°$

$n = 50 \cdot 3/5$

$n = 30\text{N}$

A: $T + f_{sm} = 50\operatorname{sen}53°$

$T + \mu_s \cdot n = 50\operatorname{sen}53°$

$T + 0{,}5 \cdot 30 = 50 \cdot 4/5$

$T + 15 = 40$

$T = 25\ \text{N}$

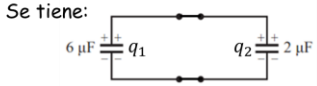
B: $m_B g = 2T$

$m_B g = 2 \cdot 25$

$\boxed{m_B g = 50\ \text{N}}$

**Resolución:**

Se tiene:




Se cumple: $q_1 + q_2 = 12\ \mu\text{C} \ldots\ldots\ldots (1)$

También: $V_1 = V_2$

$\frac{q_1}{C_1} = \frac{q_2}{C_2}$

$\frac{q_1}{6} = \frac{q_2}{2}$

$q_1 = 3q_2$

En (1): $3q_2 + q_2 = 12\ \mu\text{C}$

$\boxed{q_2 = 3\ \mu\text{C}}$

**Resolución:**

Se sabe:

$\lambda_{mín} = \frac{12390}{U}$

$\lambda_{mín} = \frac{12390}{45{,}54 \times 10^3}$

$\lambda_{mín} = 0{,}272\ \text{Å}$

$\lambda_{mín} = 0{,}272 \times 10^{-10}\ \text{m}$

Como: $f = \frac{c}{\lambda}$

$\rightarrow \quad f = \frac{c}{\lambda_{mín}}$

$f = \frac{3 \times 10^8}{0{,}272 \times 10^{-10}}$

$f = 11 \times 10^{18}\ \text{Hz}$

$\boxed{f = 1{,}1 \times 10^{19}\ \text{Hz}}$

**Resolución:**

Se tiene: $\begin{cases} \varepsilon = \varepsilon_r \varepsilon_0 = 25\varepsilon_0 \rightarrow \varepsilon_r = 25 \\ \mu = \mu_r \mu_0 = 4\mu_0 \rightarrow \mu_r = 4 \end{cases}$

Se sabe: $v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon_r \cdot \mu_r}} = \frac{3 \times 10^8}{\sqrt{25 \cdot 4}} = \frac{3 \times 10^8}{10}$

$v = 3 \times 10^7\ \text{m/s}$

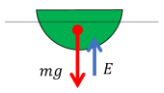
Como: $v = \lambda \cdot f \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{v}{f}$

$\lambda = \frac{3 \times 10^7}{6 \times 10^6}$

$\boxed{\lambda = 5\ \text{m}}$

**Resolución:**

Se ve:




$E = mg$

$\rho_{agua} \cdot g \cdot V_S = \rho_c \cdot V_c \cdot g$

$1000 \cdot g \cdot 2V/3 = \rho_c \cdot V \cdot g$

$\rho_c = \frac{2000}{3}\ \text{kg/m}^3$

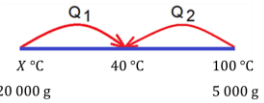
Como: $m_c = \rho_c \cdot V_c$

$m_c = \rho_c \cdot \frac{1}{2}(\frac{4}{3}\pi r^3)$

$m_c = \frac{2000}{3} \cdot \frac{1}{2}(\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 0{,}06^3)$

$\boxed{m_c = 0{,}096\pi\ \text{kg}}$

**Resolución:**




$\sum Q = 0$

$Q_1 + Q_2 = 0$

$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_{Eq} - T_1) + m_2 \cdot c_2 \cdot (T_{Eq} - T_2) = 0$

$20000 \cdot 1 \cdot (40 - X) + 5\,000 \cdot 1 \cdot (40 - 100) = 0$

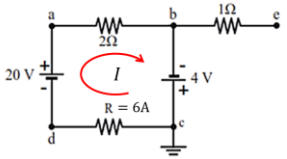
$4 \cdot (40 - X) + 1 \cdot (40 - 100) = 0$

$160 - 4X - 60 = 0$

$\boxed{X = 25\ °\text{C}}$

**Resolución:**

Se tiene:




Se cumple: $\sum \varepsilon = \sum (I \cdot R)$

$20 + 4 = I \cdot 2 + I \cdot 6$

$I = 3\ \text{A}$

Se sabe: $P = I^2 \cdot R$

$P = 3^2 \cdot 6$

$\boxed{P = 54\ \text{W}}$

**Resolución:**

Se sabe: $v = \frac{E}{B}$

$E = v \cdot B$

$E = 6 \times 10^5 \cdot 1{,}5$

$E = 9 \times 10^5\ \text{N/C}$

$E = 900 \times 10^3\ \text{N/C}$

$\boxed{E = 900\ \text{kN/C}}$

Trilce ACADEMIA

Trilce

ACADEMIA

MEJOR PREPARACIÓN A MENOR PRECIO